

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

2003-078115

(43)Date of publication of application : 14.03.2003

(51)Int.Cl.

H01L 27/12

H01L 21/02

(21)Application number : 2001-262236

(71)Applicant : SHIN ETSU HANDOTAI CO LTD

(22)Date of filing : 30.08.2001

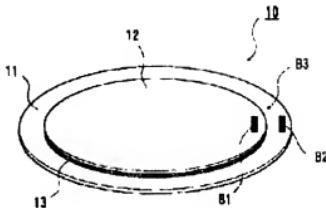
(72)Inventor : TOMIZAWA SHINICHI  
TANAKA KOICHI

## (54) SOI WAFER LASER MARK PRINTING METHOD AND SOI WAFER

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an SOI wafer laser mark printing method which is capable of printing a laser mark which can be accurately read by an optical character reader on an SOI wafer and the SOI wafer.

SOLUTION: A laser mark is printed on either the surface of a SOI layer or a terrace of the surface of a base wafer after an SOI wafer is finished (1), or a part covering a laser mark printed area on a base wafer out of a bond wafer is removed, and an opening which uncovers the laser mark printed area is formed (2), or a laser mark is previously printed on a region of the surface of the base wafer which does not overlap with the bond wafer before a base wafer and a bond wafer are bonded together (3), or a part of a bond wafer overlapping with a laser mark printed area is removed before a base wafer where a laser mark is previously printed and a bond wafer are bonded together (4).



(19) 日本国特許庁 (JP)      (12) 公開特許公報 (A)      (31) 特許出願公開番号  
 特開2003-78115  
 (P2003-78115A)  
 (43) 公開日 平成15年3月14日 (2003.3.14)

(51) Int.Cl. H01L 27/12 21/02	識別記号 H01L 27/12 21/02	F I H01L 27/12 21/02	特-73-1*(参考) B Z A B
-------------------------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------------------

検索請求 未請求 検索項目数 6 OL (全 11 項)

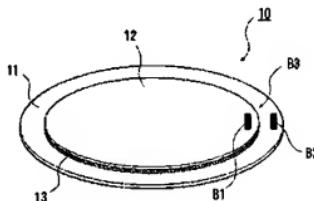
(21) 出願番号 特願2001-262236(P2001-262236)	(71) 出願人 信越半導体株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目4番2号
(22) 出願日 平成13年8月30日(2001.8.30)	(72) 発明者 富澤 達一 群馬県安中市坂部二丁目13番1号 岩城半導体株式会社坂部工場内
	(72) 発明者 田中 好一 群馬県安中市坂部二丁目13番1号 岩城半導体株式会社坂部工場内
	(74) 代理人 弁理士 宮脇 良男 (外1名)

#### (54) 【発明の名称】 SOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハ

##### (57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、光学的文字読み取り装置によって正確に読み取れるレーザーマークをSOIウェーハに印字可能なSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハを提供することである。

【解決手段】 1) SOIウェーハの完成後にSOI上層の表面、或いはベースウェーハ表面上のテラスのうち、何れか一方にレーザーマークを印字する、或いは、2) ポントウェーハのうちベースウェーハ上のレーザーマーク印字部を探う部分を除去して、当該レーザーマーク印字部を露出する開口部を形成する、或いは、3) ベースウェーハとポンドウェーハとを結合する前に、ベースウェーハ表面のうちポンドウェーハと重ならない領域にレーザーマークを予め印字する、或いは、4) レーザーマークが予め印字されたベースウェーハと、ポンドウェーハとを結合する前に、当該レーザーマークの印字部に重なる部分を除去する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハと、該ベースウェーハの表面或いは前記SOI層の外縁より外側にある前記ベースウェーハの表面のうち何れかに対し、これら両表面の境界を跨ぐことなくレーザーマークを印字することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法。

【請求項2】 ベースウェーハの表面上に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハに対し、エッチング処理を施すことによって、前記レーザーマークを覆う部位を除去して、該レーザーマーク上に開口部を形成することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法。

【請求項3】 ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハとを結合するに際し、前記ベースウェーハの表面上に前記SOI層を構成するボンドウェーハを結合する前に、前記ベースウェーハの表面のうちの前記ボンドウェーハによって覆われない部分に前記レーザーマークを予め印字することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法。

【請求項4】 ベースウェーハの表面上に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハとを結合するに際し、前記SOI層を構成するボンドウェーハを前記ベースウェーハ上に結合することによって該ボンドウェーハにより前記レーザーマークが覆われてしまうことがないように、前記結合前に前記ボンドウェーハの一部を予め刮除しておくことを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法。

【請求項5】 ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハにおいて、前記SOI層の表面或いは、前記SOI層の外縁より外側にある前記ベースウェーハの表面のうち何れかに対し、これら両表面の境界を跨ぐことなくレーザーマークが印字されたことを特徴とするSOIウェーハ。

【請求項6】 レーザーマークが表面に印字されたベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハであって、前記レーザーマークを覆う部位が除去されることで、該レーザーマークが露出されていることを特徴とするSOIウェーハ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、SOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハに関するもの。

【0002】

【従来の技術】従来、LSI等の半導体デバイスの製造工程では、ウェーハを識別して管理する為に、レーザーマークを各ウェーハに印字する工程が一般に行われておる。これによりウェーハ個々の管理が効率良くなされておる。

【0003】上記レーザーマークは、通常、文字の大きさが凡そ1~2mmであり、この大きさの文字を印字する場合に、上記ウェーハの外周から中央方向に3mm程度までの傾斜で印字されるのが一般的である。

【0004】また最近、種々の優れた特徴を備えたSOI(Silicon On Insulator)ウェーハを用いてデバイスを製造する技術が実用化されている。

【0005】このSOIウェーハは、ベースウェーハと、酸化膜(シリコン酸化膜)で覆われ、SOI層を形成するボンドウェーハとを直接貼り合わせることによって構成され、その貼り合せ面(結合界面)に形成された上記酸化膜からなる絶縁層によって上記ベースウェーハと上記SOI層とを電気的に分離したのである。なお、上記酸化膜が形成されたシリコンウェーハをベースウェーハとして用いても良い。

【0006】ここで、図5を参照して、スマートカット(smart cut(登録商標))法と称されるSOIウェーハの試作方法の概要を説明する。図5は、スマートカット法によるSOIウェーハの製造工程を説明するフロー図である。

【0007】まず、2つのシリコンウェーハ(ベースウェーハ1、ボンドウェーハ2)を用意し(ステップS1(1))、そのうち少なくとも一方のシリコンウェーハ(ボンドウェーハ2)の表面に酸化膜3を形成する(ステップS1(2))。

【0008】次いで、酸化膜3が形成されたボンドウェーハ1に水素イオン(H<sup>+</sup>)又は希ガスイオンを注入し、ボンドウェーハ2内側に微小気泡4を形成した後(ステップS1(3))、室温で上記イオンを注入した面をベースウェーハ1に密着させる(ステップS1(4))。この際、ベースウェーハ1とボンドウェーハ2とは、基面上に吸着された水分子間に作用するファンデルワールス(van der Waals)力により、外力を加えることなく結合する。

【0009】次いで、熱処理を施して微小気泡4を剝離面としてボンドウェーハ2を薄模状(SOI層6及び埋め込み酸化膜7)に分離した後(ステップS1(5))、房に熱処理を加えて結合を強固なものとする(ステップS1(6))。

【0010】ステップS1(6)の後、SOI層6に鏡面研磨処理を施して(ステップS1(7))、SOIウェーハ

ハ8が完成する(以上、特開平5-211128号参照)。

【0011】上記方法によって製造されたSOIウェーハ8は、SOI層6とベースウェーハ1との間が埋め込み散化膜7(被覆層)によって隔てられているので、SOIウェーハ8上に構成された素子を近接させてモリーケ電流が生じにくく、その為、LSIの動作速度や高電圧下での性能の向上、及びS/Iの高密度化や低消費電力化が実現できるものである。

【0012】上記SOIウェーハを用いてデバイスを製造する場合でも、レーザーマークによりウェーハの管理を行うことによって、從来のウェーハを用いた場合と同様のデバイス製造工程の合理化が望まれていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のSOIウェーハでは、レーザーマークの読み取りがOCR(Optical Character Reader: 光学的文字符読み取り装置)によって正確に行われない場合があった。

【0014】本発明の課題は、光学的文字符読み取り装置によって正確に読み取れるレーザーマークをSOIウェーハに印字可能なSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記スマートカット法によって製造されたSOIウェーハ上のテラス(すなわち、SOI層との結合面を含む前記ベースウェーハの表面上にあって、ベースウェーハの外周とSOI層の外周との間の領域)幅は一般に狭く、ベースウェーハ外周から中心方向に3mm程度までの領域内に1~2mm程度の大きさのレーザーマークが貼り合わせ前に予め印字された場合、当該印字部にSOI層が重なってしまい、貼り合わせられない部分(未結合部分)が形成される場合がある。

【0016】上記未結合部分は、例えば図6に示すように、図中符号A1に示すベースウェーハと図中符号A2に示すSOI層とが複数入り組んだ形状(図中符号A3に示すSOI層とが複数入り組んだ凹凸部)を成し、レーザーマーク“E1H”的印字部周辺に同一強度の光を照射しても、ベースウェーハとSOI層とからそれなりに反射強度の光が返ってくる為、OCRによる読み取りが正確に行われなかつた。

【0017】更に、上記未結合部分は、図中符号A3に示すように上記ベースウェーハと上記SOI層とが複数入り組んだ形状を成す。フレイクやパーティクルの発生原因となったり、図中符号A4に示すSOI層の焼却領域内で、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に使用するレジストが詰まる等の不都合が生じていた。

【0018】上記課題を解決する為、請求項1に記載した発明は、ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面

上に散化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを構成するSOIウェーハを作製後、前記SOI層の表面、或いは、前記SOI層の外縁より外側にある前記ベースウェーハの表面のうち向かに対し、これら両表面の境界を跨ぐことなくレーザーマークを印字することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法である。

【0019】このように、請求項1記載の発明によれば、SOIウェーハの完成後にレーザーマークを印字するので、ベースウェーハとボンドウェーハとの貼り合わせ部位及びエッチング処理工程において、上記レーザーマーク印字部周辺のベースウェーハとSOI層とが複数に入り組んだ部分が形成されることはない。

【0020】従って、上記レーザーマークがOCRにより正確に読み取る可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に使用するレジストが詰まる等の不都合もなくなる。

【0021】また、上記課題を解決する為、請求項2に記載した発明は、ベースウェーハの表面に前記レーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面に散化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを構成するSOIウェーハに対し、エッチング処理を施すによって、前記レーザーマークを覆う部位を除去して、該レーザーマーク上に開口部を形成することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法である。

【0022】このように、請求項2記載の発明によれば、レーザーマークの印字部を覆う絶縁層及びSOI層をエッチング処理により除去し、ベースウェーハ表面上における当該レーザーマーク印字部を露出させるので、この印字部には上記ベースウェーハとSOI層とが複数に入り組んだ部分が形成されることはない。

【0023】従って、上記レーザーマークがOCRにより正確に読み取る可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に使用するレジストが詰まる等の不都合もなくなる。しかも、レーザーマークの印字箇所に限らず、上記レーザーマーク印字部を露出できるので、利便性に優れたものとなる。

【0024】また、上記課題を解決する為、請求項3に記載した発明は、ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に散化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを構成するSOIウェーハを作製するに際し、前記ベースウェーハの表面上に前記SOI層を構成するボンドウェーハを結合する際に、前記ベースウェーハの表面のうちの再びボンドウェーハによって覆われない部分に前記レーザーマークを予め印字することを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法である。

【0025】このように、請求項3記載の発明によれ

ば、ベースウェーハ表面上にあってSOIウェーハの製造工程を通じてポントウェーハと重ならない領域にレーザーマークを予め印字するので、当該レーザーマークの印字部には、ベースウェーハとSOI層とが複数に入り組んだ部分は形成されない。

【0026】従って、上記レーザーマークがOCRにより正確に読み取り可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フットリソラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溶ける等の不都合もなくなる。更に、レーザーマークを印字する工程以外にSOI製造工程を変更することなくOCRによって正確に読み取れるレーザーマークの印字が可能となるので、エッキング処理等に必要な薬液や時間等の節約が図られる。

【0027】また、上記課題を解決する為、請求項4に記載した発明は、ベースウェーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハを作成する際に隣接して、前記SOI層を構成するポンドウェーハを前記ベースウェーハ上に結合することによって該ポンドウェーハにより前記レーザーマークが覆われてしまうことがないように、前記結合前に前記ポンドウェーハの一部を予め剥離しておくことを特徴とするSOIウェーハのレーザーマーク印字方法である。

【0028】このように、請求項4記載の発明によれば、ベースウェーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハを作成するに隣接して、前記SOI層を構成するポンドウェーハを前記ベースウェーハ上に結合することによって該ポンドウェーハにより前記レーザーマークが覆われてしまうことがないように、前記結合前に前記ポンドウェーハの一部を予め剥離して、その後、当該剥離した部分によって上記レーザーマーク印字部が露出するようにポンドウェーハとベースウェーハとを結合するので、SOIウェーハの製造過程を通してポンドウェーハとレーザーマーク印字部とが直なることはなく、レーザーマーク印字部は前述のようにポンドウェーハとSOI層とが複数に入り組んだ部分は形成されない。

【0029】従って、上記レーザーマークがOCRにより正確に読み取り可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フットリソラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溶ける等の不都合もなくなる。更に、ベースウェーハ上におけるレーザーマークの印字位置に応じて、ポンドウェーハのうち予め幹去する部分を変更すればよいので、レーザーマークの印字位置を自由に設定でき、利便性の向上が図られる。

【0030】そして、本発明の課題を解決する為、請求項5に記載した発明は、ベースウェーハと、該ベースウェーハの表面に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハにおいて、前記SOI層の表面、或いは、前記SOI層の外縁より外側にある前記ベースウェーハの表面の何れかに対し、これら両表面の境界を跨ぐことなくレーザーマークが印字されたことを特徴とする。

【0031】このように、請求項5記載の発明によれば、レーザーマークがOCRにより正確に読み取り可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フットリソラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溶ける等の不都合もなくなる。

【0032】更に、ポンドウェーハが剥離等によって加工されないので、SOIウェーハのうち素子として利用できる有効面積を維持できる。

【0033】そして、本発明の課題を解決する為、請求項6に記載した発明は、レーザーマークが表面に印字されたベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したSOI層とを備えるSOIウェーハであって、前記レーザーマークを覆う部位が除去されることで、該レーザーマークが露出されていることを特徴とする。

【0034】このように、請求項6記載の発明によれば、レーザーマークがOCRにより正確に読み取り可能になると共に、フレイクやパーティクルの発生を防止し、フットリソラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に塗布するレジストが溶ける等の不都合もなくなる。

【0035】更に、レーザーマークを覆う部位が強制的に除去されるので、ベースウェーハ表面上の当該レーザーマーク印字部全てを確実に露出できる。

【0036】【発明の実施の形態】以下、本発明を適用したSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハについて詳細に説明する。なお、本実施の形態では、スマートカット法と称するSOI製造方法(図5参照)を適用した場合を前提に説明する。

【0037】(第1の実施の形態)図1 図2を参考して、本発明を適用した第1の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、SOIウェーハについて詳細に説明する。図1は、完成後のSOIウェーハにおけるレーザーマークの印字箇所を示す図である。

【0038】本第1の実施の形態は、ベースウェーハと、酸化膜からなる絶縁層を介して当該ベースウェーハの表面上に結合したSOI層とを備えたSOIウェーハを作成した後、このSOI層の表面、或いは、当該SOI層の外縁より外側にあるベースウェーハ表面のうち何

れか一方の表面にレーザーマークを印字することにより本発明の課題を解決するものである。

【0039】図1に示すS01ウェーハ10、ベースウエーハ11、S01層12、及び埋め込み酸化膜13は、図5に示すステップS106までの各工程を経て作製されたS01ウェーハ8ならびに、該S01ウェーハ8の構成要素であるベースウエーハ11、S01層6、及び埋め込み酸化膜7にそれぞれ対応している。なお、この段階では、ベースウエーハ11には、レーザーマークは印字されていない。

【0040】S01ウェーハ10は、その表面のうち、S01層12の外周とベースウエーハ11の外周との間に、図中符号B3に示すテラスと称される凹凸状の領域を有する。

【0041】そこで、本実施形態では、上記レーザーマークを、S01層12の表面上の印字箇所（例えば、図中符号B1）或いは、ベースウエーハ11の表面のテラス内における印字箇所（例えば、図中符号B2）のうち、いずれか一方に印字する。

【0042】以上を明したように、本第1の実施の形態では、作製したS01ウェーハ10のS01層12の表面上、或いは、図中符号B3に示すテラス部のうち何れかにレーザーマークを印字するので、OCRによってレーザーマークを読み取る際、レーザーマーク印字部周辺からの反射光は、S01層、或いは、ベースウエーハのうち何れか一方の反射光だけとなる。よって、OCRによるレーザーマークの読み取りが正確に行われる。

【0043】また、レーザーマーク印字部周辺は、S01層とベースウエーハとが入り組んだ形状（図2を参照）で、形成されないので、フレイクやパーティクルの発生が抑制されると共に、フィトリソグラフィによってS01ウェーハ上にバターン形成される際に塗布するレジストが着まる等の不都合もなくなる。

【0044】なお、レーザーマークの印字箇所は、図1の図中符号B1、B2に示す位置に限るものではなく、S01層12表面上、或いは、上記テラス内で自由に設定可能である。

【0045】[第2の実施の形態]図2、図5を参照して、本発明を用いた第2の実施の形態におけるS01ウェーハのレーザーマーク印字方法、及び、S01ウェーハについて詳細に説明する。図2は、酸化膜が付着したS01ウェーハに対し、レーザーマーク印字部上方を覆う部位を示すS01ウェーハの断面図である。

【0046】本第2の実施の形態は、ベースウエーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウエーハと、当該ベースウエーハの表面上に酸化膜からなる絶縁層を介して結合したS01層とを備えたS01ウェーハに対し、上記レーザーマークの印字部上方に構成するS01層等の部位をエッチング処理により除去し、当該レーザーマーク印字部全体を露出する開口部を形成する

ことにより、本発明の課題を解決するものである。

【0047】図2に示すS01ウェーハ10aは、図5に示すステップS105におけるS01ウェーハの表面全体に酸化膜が形成された状態に対応している。

【0048】図2に示すS01ウェーハ10aは、ベースウエーハ11a、S01層12a、及び埋め込み酸化膜13aを備え、ベースウエーハ11aとS01層12aとが、埋め込み酸化膜13aを挟んで結合することにより構成される。更に、表面全体には、酸化膜（酸化シリコン）14で覆われている。ここで、ベースウエーハ11aの表面には、図中符号C1に示すレーザーマークが予め印字されている。

【0049】また、S01ウェーハ10aは、図5に示すスマートカット法におけるステップS106までの各工程を経て作製されたものであり、表面全体を覆っている酸化膜14は、ベースウエーハ11aとS01層12aとの結合強度を増す為に施す熱処理を酸化性界面剤で行うことにより形成されたものである。

【0050】また、図中符号C2に示す部位は、図中符号C1に示すレーザーマーク上に構成するS01層12a、埋め込み酸化膜13a、及び酸化膜14である。これら構成する部材は、S01層12a、及び埋め込み酸化膜13aを瞬時エッチングにより除去することで、レーザーマークC1の印字部上に開口部を形成することができる。

【0051】なお、この開口部は、少なくともレーザーマークC1の全幅を露出させるだけの寸法に設定するが、素子としての有効利用面積をさほど減じない範囲内でレーザーマークC1の周囲部分も若干量露出させる寸法に設定することがさらに好ましく、このようにすることで、レーザーマークC1の読み取りをより確実に行うことができる。以下、開口部の形成手順を詳細に説明する。

【0052】まず、図中符号C3に示す領域（すなわち図中符号C2に示す部位の表面）を除くS01ウェーハ10a全体を、例へば前記品性マスキングテープで覆う。

【0053】次いで、上記マスキングテープで覆われていない領域C3の露出している酸化膜14を、HF、BHF（Buffered HF）等のフッ酸系の溶液によって除去し、S01層12aを露出させる。

【0054】更に、上記S01ウェーハ10aを覆っていたマスキングテープを除去した後、酸化膜14をマスクして上記領域C3内に露出されたS01層12aを、HF、硝酸系、NaOHやKOH等のアルカリ系、或いは、アルコール系の溶液によってエッチング除去して埋め込み酸化膜13aを露出させる。

【0055】次いで、上記領域C3にわたって露出された埋め込み酸化膜13aを、HF、BHF等のフッ酸系の溶液によって除去することで、レーザーマークC1の

印字部全体が露出される。同時に、SOIウェーハ10aの表面を覆っている酸化膜14も除去される。

【00056】以上説明したように、本第2の実施の形態では、ベースウェーハ11aに予め印字されたレーザーマークC1を覆う図中符号C2に示す領域内の酸化膜14 SOI層12a、埋め込み酸化膜13aをエッチング処理により除去する。これにより、レーザーマークC1上に開口部(図中の領域C2)が形成されるので、レーザーマークC1を露出させることができる。

【00057】従って、OCRによってレーザーマークC1を読み取る際、ベースウェーハ11aからの反射光だけを読み取ることになる。OCRによるレーザーマークC1の読み取りが正確に行われる。

【00058】また、レーザーマークC1の印字部周辺(すなわち、図中符号C2に示す開口部の底辺)には、ベースウェーハ11の表面のみが露出されており、SOI層とベースウェーハとが入り組んだ形状(回り巻き)は形成されないので、フレイクやパーティクルの発生原因が抑制されると共に、フォトリソグラフィによってSOIウェーハ上にパターン形成する際に露布するレジストが遮まる等の不都合もなくなる。

【00059】なお、本第2の実施の形態では、図中符号C2に示す部位の表面(領域C3)を除いたSOIウェーハ10a全體を耐酸性マスキングテープで覆った後、上記領域C3にわたって露出した酸化膜14を除去していたが、これに限らず、例えば、SOIウェーハ10a全體に、フォトリソグラフィ用のレジストを露布し、次いで、上記領域C3上のレジストのみを紫外光により感光した後に、上記と同様のエッチング処理により除去してもよい。

【00060】この場合、上記レジストは、上記耐酸性マスキングテープの剥離を要するものである。すなわち上記レジストは、上記領域C3にわたって露出された酸化膜14を上記フォト酸洗の溶液により除去する際、コーティング材として機能する。

【00061】また、レーザーマークの位置やSOI層の結合位置によらず、上記手順によってレーザーマークを覆う部位を除去した当該印字部を露出させることができあり、従って、これらレーザーマークの位置やSOI層の結合位置の設定は自由である。この為、レーザーマークの印字箇所によらず、ベースウェーハ表面上における上記レーザーマーク印字部を露出できるので、利便性に優れたものとなる。

【00062】例えば、レーザーマークが、酸化膜14とSOI層12a等との境界に跨った図中符号C4に示す部分に印字されている場合にも適用可能である。

【00063】この場合、まず、上記耐酸性マスクテープ及びレジストをコート・イング材として用いることにより、HF、BHF等のフローチャンの溶液により図中符号C5に示す領域内の酸化膜を除去してSOI層12aを

露出させる。

【00064】次いで上記コーティング材を除いた後、上記領域C5内で露出されたSOI層12aをHF、硝酸系、NaOHやKOH等のアルカリ系、或いは、アルコール系の蒸液によって除去して埋め込み酸化膜13aを露出させる。

【00065】次いで、HF、BHF等のフローチャンの蒸液によって、上記領域C5内で露出された埋め込み酸化膜13a及び酸化膜14を除去する。これにより、上記C1に示すレーザーマーク印字部全体が露出される。なお、本第2の実施の形態では酸化膜14をステップS1(6)の結合熱処理によって形成する場合について説明したが、ステップS1(6)の後に酸化工程を付加して行うことでもできる。

【00066】[第3の実施の形態]図3、図5を参照して、本発明を適用した第3の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法及び、SOIウェーハについて詳細に説明する。

【00067】図3は、ボンドウェーハと重ならないペースウェーハ上の外周部にあって、ボントウェーハとの結合面前にレーザーマークを予め印字する箇所を示す断面図である。

【00068】本第3の実施の形態は、ベースウェーハと当該ベースウェーハの表面上に酸化膜からなる絕縁層を介して結合したSOI層とを備えたSOIウェーハを作製する際、上記ベースウェーハと上記SOI層を形成するボントウェーハとを結合する前に、上記ベースウェーハ表面上の外周部周辺にあって上記ボントウェーハと重ならない位置にレーザーマークを予め印字することにより、本発明の課題を解決するものである。

【00069】図3に示すベースウェーハ11b及びボントウェーハ20は、図5に示すステップS1(1)におけるベースウェーハ1及びボントウェーハ2にそれぞれ対応している。すなわち、本第3の実施の形態は、図5に示すステップS1(1)の工程で適用されるものである。

【00070】図3に示すベースウェーハ11bは、ボントウェーハ2りと重ならない領域(例えば、図中符号D1に示す領域)を有する。この領域は、ベースウェーハを鏡面研磨仕上げる際のメカノケミカル研磨により不可逆的に発生する研磨タレに起因するものであり、通常はウェーハ最外周から1~2mm程度に形成され最終SOIウェーハのテラス部となる領域である。

【00071】そこで、本実施形態では、ベースウェーハ11bとボントウェーハ2りとを結合する前に、図中符号D2に示すレーザーマークを上記領域D1内に印字する。その後、図5に示すスマートカット法に基づいてSOIウェーハを作製する。

【00072】以上説明したように、本第3の実施の形態では、ベースウェーハ11bにボントウェーハ2りを結合する前に、ベースウェーハ11bの表面上のうちボ

トウェーハ2りと直ならない傾城にレーザーマークD2を予め印字する。

【0073】従って、S01ウェーハが作製されるまでの間(図中に示すステップS101～S106参照)、レーザーマークD2は、ポンドウェーハ20(S01層)によって覆われることなく、レーザーマークD2の印字部周辺は、ベースウェーハ11bの表面だけが露出される。

【0074】この為、OCRによってレーザーマークを読み取る際、レーザーマークD2の印字部周辺からは、ベースウェーハ11bからの反射光だけが検出される為、OCRによるレーザーマークの読み取りが正確に行われる。

【0075】更に、レーザーマークD2の印字部周辺にはS01層とベースウェーハとが入り組んだ形状(図6参照)が形成されないので、フレイクやバーティカルの発生原因が抑制されると共に、フォトリソグラフ(によってS01ウェーハ上にパターン形成する際に露布するレジストが堆積する等の不都合もなくなる)。

【0076】更に、レーザーマークを印字する工程以外にS01製造工程を実施することなくOCRによって正確に読み取れるレーザーマークの印字が可能となるので、エッキング処理等に必要な薬液や時間等の節約が図られる。

【0077】【第4の実施の形態】図4(a)、図5を参照して、本発明を適用した第4の実施の形態におけるS01ウェーハのレーザーマーク印字方法、及びS01ウェーハについて詳細に説明する。なお、図4(b)、(c)に示す内容は、図4(a)に示す内容の変形例であり、後で詳述する。

【0078】本第4の実施の形態は、ベースウェーハの表面に予めレーザーマークを印字し、このベースウェーハと、該ベースウェーハの表面上に形成された絶縁層を介して結合したS01層と構成するS01ウェーハを作製する際に、S01層を構成するポンドウェーハをベースウェーハ上に結合することによって該ポンドウェーハによりレーザーマークが覆われてしまうことがないように、結合時にポンドウェーハの一部を予め除去しておくことによって、本発明の課題を解決するものである。

【0079】図4(a)に示すように、ベースウェーハ11c及びポンドウェーハ21cは、図5に示すステップS101におけるベースウェーハ11b及びポンドウェーハ22にそれぞれ相当する。すなわち、本第4の実施の形態は、図中に示すステップS101の工程で適用されるものである。

【0080】ベースウェーハ11cには、オリエンテーションフラット部111cが形成されると共に、例えばオリエンテーションフラット部111cの反対側に位置する外縁部に図中符号E1に示すレーザーマークが予め

印字されている。

【0081】ポンドウェーハ21cは、ベースウェーハ11cと結合することによりレーザーマークE1を覆う部分が、結合面に予め除去されている。このポンドウェーハ21cを図4に示すように、該ポンドウェーハ21cによりレーザーマークE1を覆わないように、ベースウェーハ11c上に結合する。從って、レーザーマークE1が当該S01ウェーハの表面に露出した状態となる。この場合、ポンドウェーハ21cの予め除去されている部分(オリエンテーションフラット部111c)

を、ベースウェーハ11cのオリエンテーションフラット部111cと同一形状にすることにより、ポンドウェーハ21cとベースウェーハ11cとを同一仕様のウェーハとして扱うことができる、両ウェーハを別々に準備する必要がなく、効率的である。

【0082】以上説明したように、本第4の実施の形態では、ポンドウェーハ21cのうち、ベースウェーハ11cに結合することによりレーザーマークE1の印字部を覆う部分を、結合面に予め除去する。

【0083】従って、S01ウェーハの製造過程(図5に示すステップS101～S107参照)を通じてレーザーマークE1の印字部にポンドウェーハ21cが重なることがなく、OCRによってレーザーマークを読み取ることになるので、レーザーマークの読み取りが正確に行われる。

【0084】更に、レーザーマークE1の印字部周辺はS01層とベースウェーハとが入り組んだ部分(図6参照)が形成されない為、フレイクやバーティカルの発生が抑制されると共に、フォトリソグラフによってS01ウェーハ上にパターン形成する際に露布するレジストが堆積する等の不都合もなくなる。

【0085】更に、ベースウェーハ11c上におけるレーザーマークE1の印字位置に応じて、ポンドウェーハ21cのうち予め除去する部分を変更するか、除去した部分を回転させて貼り合わせればよいので、レーザーマークの印字位置を自由に設定でき、利便性の向上が図られる。

【0086】なお、本第4の実施の形態には、図4(a)に示すポンドウェーハ21cの変形例として、例えば、同図(b)及び(c)に示すポンドウェーハ22cとポンドウェーハ23cとが考えられる。以下、図4(b)、図4(c)を参照して本第4の実施の形態の変形例を説明する。

【0087】まず、図4(b)に示す変形例について説明する。図4(b)に示すベースウェーハ11c及びポンドウェーハ22cは、図5に示すステップS101のベースウェーハ11b及びポンドウェーハ22にそれぞれ相当するものである。

【0088】ベースウェーハ11cには、オリエンテ

シャンフラット部111cが形成されると共に、オリエンテーションフラット部111cの反対側に位置する外縁部に図中符号E1に示すレーザーマークが予め印字されている。

【り088】ボンドウェーハ22cは、ベースウェーハ11cと結合することによりレーザーマークE1を覆う部分が結合前に予め除去されている他は、ベースウェーハ11cに沿う形状とされている。

【り089】従って、ボンドウェーハ22cをベースウェーハ11cに結合した後も、当該SOIウェーハの表面にレーザーマークE1が露出した状態のままとなる。

【り090】また、ボンドウェーハ22cは、予め除去した部分の他は、ベースウェーハ11cと同様の形状であるので、ボンドウェーハ22cがベースウェーハ11cに丁度なる、よって余分な突出部(図4(c)参照)が生じることがない。

【り092】次いで、図4(c)に示す変形例について説明する。図4(c)に示すベースウェーハ11c及びボンドウェーハ22cは、図5に示すステップS101のベースウェーハ1及びボンドウェーハ2にそれぞれ相当するものである。

【り093】ベースウェーハ11cには、オリエンテーションフラット部111cが形成されると共に、オリエンテーションフラット部111cの周辺に図中符号E2に示すレーザーマークが予め印字されている。

【り094】ボンドウェーハ22cには、ベースウェーハ11cと結合することによりレーザーマークE2を覆う部分が、結合前に予め除去されている。

【り095】従って、ボンドウェーハ22cをベースウェーハ11cに結合した後も、当該SOIウェーハの表面にレーザーマークE2が露出した状態のままとなる。

【り096】なお、本発明は、上記第1～第4の実施の形態に規定されるものではない。すなわち、上記第1～第4の実施の形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術範囲に包含される。

【り097】例えば、本発明を適用した第1～第4の実施の形態は、向例の場合でも、図5に示すスマートカット法(ステップS101～S107)によって作製されたSOIウェーハを想定したが、これに限らず、他の方法、すなわち、図7に示すSOIウェーハの製造方法(ステップS201～S207)によって作製されたものであっても適用可能である。

【り098】また、図7に示すSOIウェーハの製造方法の順序について説明する。なお、図7における各構成要素のうち、図5における各構成要素と同様の構成要素については同一符号を付し、その説明を省略する。

【り099】ステップS201では、ベースウェーハ1とボンドウェーハ2とを用意する。ここで、ボンドウェ

ー2の表面は既に酸化膜3bで覆われている。

【り100】次いで、ベースウェーハ1とボンドウェーハ2とを密着で貼り合せる(ステップS201)。この際、ベースウェーハ1とボンドウェーハ2とは、各表面に吸着された水分子間に作用するファンデルワールス(van der Waals)力により、外力を加えることなく結合する(ステップS202)。

【り101】次いで、ステップS202で行われたベースウェーハ1とボンドウェーハ2との貼り合せを強固

なものとする為、全体を酸化性雰囲気で熱処理する(ステップS203)。この際、ベースウェーハ1の表面に酸化膜3bが形成する。その後、ステップS204で外周の未結合部分を刮除する処理を行い、SOI層6に対する減厚加工処理を行う(ステップS205)。

【り102】次いで、必要に応じてPAC-E(Plasma Assisted Chemical Etching)法と呼ばれる酸エチッ

ング工程(ステップS206)を付加してSOI層6に対する薄膜化処理を経た後、ベースウェーハ1裏面の酸化膜3bを刮除することにより埋め込み部2aを介して

ベースウェーハ1上にSOI層6が積層した地盤状構造を有するSOIウェーハ8の完成に至る(ステップS207)。

【り103】上記第1の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法は、完成功後のSOIウェーハ8に対してレーザーマークを印字するものであり、図7に示すステップS207のSOIウェーハ8に適用される。

【り104】また、上記第2の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法は、ステップS201又はS206で行われたSOI層6の薄膜処理の後、更に表面酸化工程を追加して適用される。すなわち、ステップS205又はS206の後、酸素雰囲気中でSOIウェーハ8を

加熱処理して表面を酸化膜で覆う表面酸化工程を追加して行い、その後、上記第2の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法が適用される。

【り105】なお、上記第2の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法は、ステップS201又はS206の後に上記表面酸化工程を追加しない場合でも適用可能であり、この場合、当該レーザーマーク印字方法は以下のように変更される。以下、図2を参照して説明する。

【り106】図2に示すSOIウェーハ10aは、ベースウェーハ11a、SOI層12a及び埋め込み酸化膜13aを備え、ベースウェーハ11aとSOI層12aとが、埋め込み酸化膜13aを挟んで結合することにより構成される(酸化膜14は付着していない)。ここで、ベースウェーハ11aの表面には、図中符号C1に示すレーザーマークが予め印字されている。

【り107】また、図中符号C3に示す領域、すなわち、図中符号C2に示す部位の表面を刮いて、SOIウェ

ハ101a全体を耐薬品性アスキングテープ或いはレジストで覆う。レジストで覆う場合、SOIウェーハ101a全体にレジストを塗布した後、図中符号C3に示す領域を紫外光で感光した後にエッチング処理して領域C3のレジストを除去する。

【0108】次いで、上記アスキングテープ或いはレジストによって覆われていない領域C3内で露出しているSOI層12aを、HF、硝酸、NaOHやKOH等のアルカリ系、或いは、アルコール系の薬液によって除去し、埋込み酸化膜13aを露出させる。

【0109】更に、上記SOIウェーハ101aを覆っていたアスキングテープ或いはレジストを除去した後、上記領域C3にわたって露出された埋込み酸化膜13aを、HF、HF等のフッ酸系の薬液によって除去して図中符号C2に示す領域に開口部を形成する。これによりレーザーマークC1の印字部全体が露出される。

【0110】また、上記第3の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法は、図7に示すステップ201のベースウェーハ1にに対して適用される。

【0111】また、上記第4の実施の形態におけるレーザーマーク印字方法は、図7に示すステップ201のポンドウェーハ2に適用される。この際、ステップS201のベースウェーハ1には、予めオリエンテーションフラットが形成されていると共に、レーザーマークが印字されている。

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、1) SOIウェーハの完成後にSOI層の表面、或いはベースウェーハ表面のテラスのうち、向れか一方でレーザーマークを印字する、或いは、2) ポントウェーハのうちベースウェーハ上のレーザーマーク印字部を覆う部分を除去して、当該レーザーマーク印字部を露出する開口部を形成する、或いは、3) ベースウェーハとポンドウェーハとを結合する前に、ベースウェーハ表面のうちポンドウェーハと重ならない領域にレーザーマークを予め印字する、或いは、4) レーザーマークが予め印字されたベースウェーハと、ポンドウェーハとを結合する前に、当該レーザーマークの印字部に重なる部分を除去することにより、光学的文字読み取り装置により正確に読み取れるレーザーマークをSOIウェーハに印字可能なSOIウェーハのレーザーマーク印字方法、及び上記レーザーマークが印字されたSOIウェーハを提供することができる。これにより、各SOIウェーハは、各々印

字されたレーザーマークによって管理されることとなり、SOIウェーハを用いたデバイス製造工程の合理化が図られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した第1の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法において、完成後のSOIウェーハ上におけるレーザーマークの印字箇所を示す図である。

【図2】本発明を適用した第2の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法において、顕微鏡が付着したSOIウェーハに対し、レーザーマーク印字部上方を覆う部位を示すSOIウェーハの断面図である。

【図3】本発明を適用した第3の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法において、ポンドウェーハと重ならないベースウェーハ上の外周部にあって、ポンドウェーハとの結合前にレーザーマークを予め印字する箇所を示す断面図である。

【図4】(a)～(c)は、本発明を適用した第4の実施の形態におけるSOIウェーハのレーザーマーク印字方法において、レーザーマークに重なる部分を予め除去したポンドウェーハを有するSOIウェーハの構成をそれぞれ例示する図である。

【図5】スマートカット法によるSOIウェーハの製造工程を説明するフロー図である。

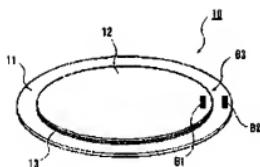
【図6】ベースウェーハ表面のレーザーマーク印字部周辺におけるベースウェーハとSOI層との複数に入り組んだ形状の一例である。

【図7】SOIウェーハの製造工程を説明するフロー図である。

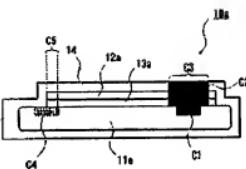
#### 【符号の説明】

1. 11, 11a～11e ベースウェーハ
2. 20, 21c～23c ポントウェーハ
3. 3a, 3b 14 敷化膜
4. 霧小気泡層
5. 調整ウェーハ
6. 12, 12a SOI層
7. 13, 13a 埋込み酸化膜
8. 10, 10a SOIウェーハ
9. 11c, 121c～123c, 222c オリエンテーションランフラット部

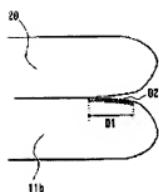
[図1]



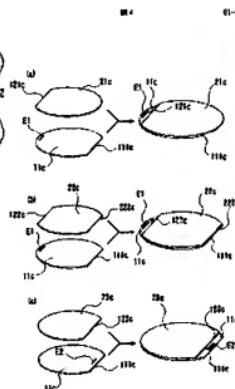
[図2]



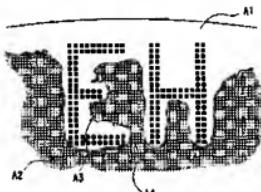
[図3]



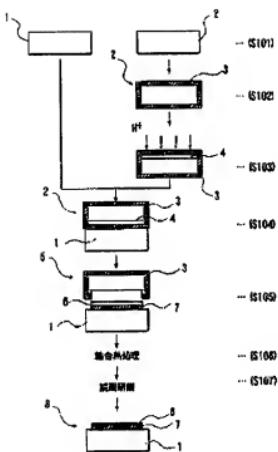
[図4]



[図5]



[图5]



[图 7]

